



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיסיקה
שאלון: מכניקה

מועד קיץ תשע"ו 2016

סמל שאלון

36201,656

הפתרון נכתב על ידי

רן יחיאלי, עידו מרבך, ארז כהן ומקס שקטרוט

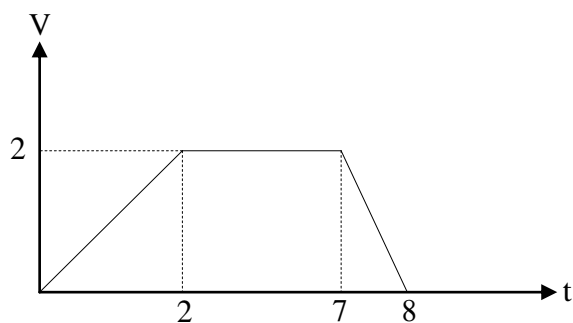
מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

www.ankori.co.il/ask

שאלה 1:

א.



ב. $\text{שטח} = \frac{8+5}{2} \cdot 2 = 13_m$

ג.

$$t = 6.5_{\text{sec}}$$

$$V_t = 0$$

$$\Delta x = 13_m$$

$$\Delta x = \frac{V_0 + V_t}{2} \cdot t$$

$$13 = \frac{V_0 + 0}{2} \cdot 6.5$$

$$V_0 = 4_{\text{m/sec}}$$

ד.

$$-f_k = ma$$

$$-\mu mg = ma$$

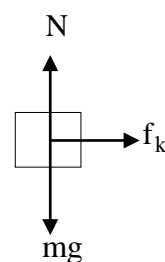
$$a = -\mu g$$

$$V_t = V_0 + at$$

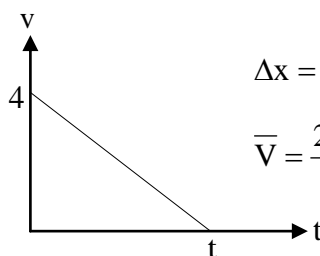
$$V_t = V_0 - \mu gt$$

$$0 = 4 - \mu \cdot 10 \cdot 6.5$$

$$\mu = 0.0615$$



ה. המהירות הממוצעת לא השתנתה.



$$\Delta x = \frac{4t}{2} = 2t$$

$$\bar{V} = \frac{2t}{t} = 2$$

המהירות הממוצעת לא תלויה במקדם החיכוך.

שאלה 2 :

א. הכוחות על הגופים קבועים, ולכן הכוח השקול על המערכת קבוע.

המסה הכוללת של המערכת נשארת קבועה.

לכן, לפי החוק השני של ניוטון, נצפה לקבל תאוצה קבועה.

ב.

$$V_0 = 0$$

$$\Delta y = h$$

$$\Delta y = V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

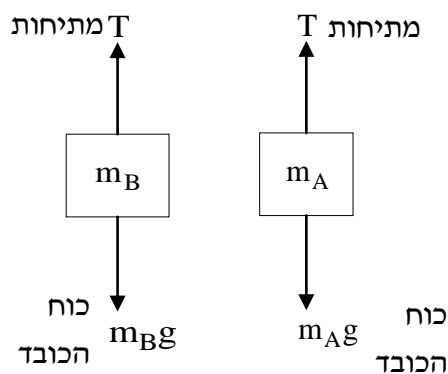
$$h = \frac{at^2}{2}$$

$$a = \frac{2h}{t^2}$$

התלמידים הציבו את הנתונים בקשר $a = \frac{2h}{t^2}$, וכך גילו את התאוצה.

ג. התאוצה אכן יצאה בקרוב טוב קבועה, ללא תלות בגובה ממנו שוחררה המערכת, וזה אכן מבסס את ההשערה.

ד.



ה.

$$m_A g - m_B g = (m_A + m_B) a$$

$$a = \frac{g}{m_A + m_B} (m_A - m_B)$$

ו.

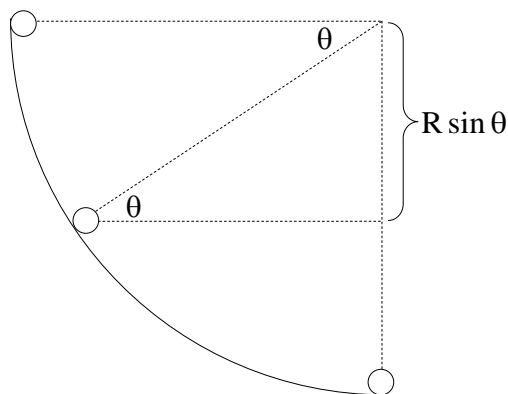
$$\text{שיפוע} = \frac{g}{m_A + m_B}$$

$$\frac{0.1}{0.01} = \frac{g}{m_A + m_B}$$

$$10(m_A + m_B) = 10 \Rightarrow m_A + m_B = 1_{\text{kg}}$$

שאלה 3 :

א.



$$mgR \sin \theta = \frac{mv_B^2}{2}$$
$$v_B = \sqrt{2gR \sin \theta}$$

ב. $a_R = \frac{v_B^2}{2} = 2g \sin \theta$ (כלפי מרכז המעגל).

ג.

$$mg \cos \theta = ma$$
$$a = g \cos \theta$$

ד.

$$mgR - f_k \cdot CD = 0$$
$$mgR - \mu mg \cdot 2R = 0$$
$$\mu = 0.5$$

ה. גרף II - האנרגיה המכנית נשמרת.

גרף IV - האנרגיה המכנית קטנה בצורה פרבולית, כי החיכוך הוא ביחס ישר למרחק.

הקשר בין המרחק לזמן הוא $\Delta x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, שהוא קשר פרבולי.

שאלה 4 :

א. התיבה נעה במהירות קבועה, אח"כ מאטה, נעצרת, מאיצה בכיוון הנגדי, ולבסוף ממשיכה בכיוון הנגדי במהירות קבועה.

ב.

$$\begin{aligned}mv + M \cdot 0 &= mu_1 + Mu_2 \\0.5 \cdot 2 &= 0.5 \cdot (-1.2) + M \cdot 0.8 \\M &= 2_{\text{kg}}\end{aligned}$$

ג.

$$\begin{aligned}Ft &= Mu_2 - Mv_2 \\F \cdot 2 \cdot 10^{-3} &= 2 \cdot 0.8 - 2 \cdot 0 \\F &= 800_{\text{N}}\end{aligned}$$

הכוח פעל ימינה.

ד. המתקף שפעל על כל גוף זהה בגודלו והפוך בכיוונו. שיפועי הגרפים מייצגים את תאוצות הגופים, ולכן סימני השיפועים מנוגדים. כמו כן, המסות שונות, ולכן גודל התאוצות שונה.

ה.

$$\begin{aligned}E_{\text{begin}} &= \frac{mv^2}{2} = \frac{0.5 \cdot 2^2}{2} = 1_{\text{J}} \\E_{\text{end}} &= \frac{mu_1^2}{2} + \frac{Mu_2^2}{2} = \frac{0.5 \cdot (-1.2)^2}{2} + \frac{2 \cdot 0.8^2}{2} = 1_{\text{J}}\end{aligned}$$

האנרגיה הקינטית של המערכת נשמרה, ולכן זו התנגשות אלסטית.

ו. נדרוש שהמסה m תעצור :

$$\begin{cases}mv_1 = m \cdot 0 + M'u_2 \\v_1 + u_1 = v_2 + u_2 \\0.5 \cdot 2 = M'u_2 \\2 + 0 = 0 + u_2 \\u_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \\M' = 0.5_{\text{kg}}\end{cases}$$

שאלה 5 :

- א. גיים מפעיל על הכסא כוח השווה לכוח המשיכה, וטים לא מפעיל כלל כוח.
לכן גיים מפעיל כוח גדול יותר.
- ב. הכוח הצנטריפטלי גדל עם המהירות, ולכן גיים לוחץ פחות על המשקל.
- ג.

$$mg - N = \frac{mv^2}{R}$$
$$2,000 - 980 = \frac{100 \cdot (1.25 \cdot 10^4)^2}{R}$$
$$R = 15.318 \cdot 10^6 \text{ m}$$

ד.

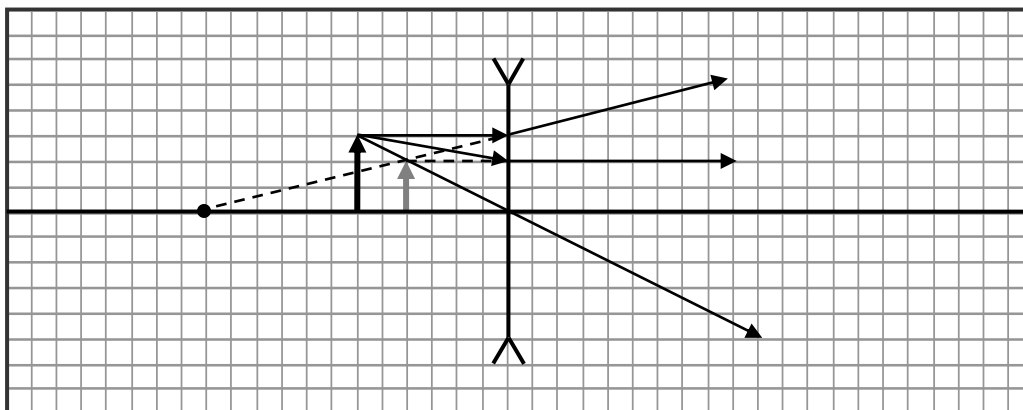
$$\frac{GMm}{R^2} = 2,000$$
$$\frac{6.67 \cdot 10^{-11} M \cdot 100}{(15.318 \cdot 10^6)^2} = 2,000$$
$$M = 7.036 \cdot 10^{25} \text{ kg}$$

ה. $a = g^*$

התאוצה הרדיאלית שאיתה מקיפה המעבורת את הכוכב, שווה לתאוצת הכובד בגובה זה.

שאלה 6 :

- א. 1. ישרה
 - 2. מדומה.
 - 3. מוקטנת.
- ב. זוהי עדשה מפזרת.
- ג.



ד.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

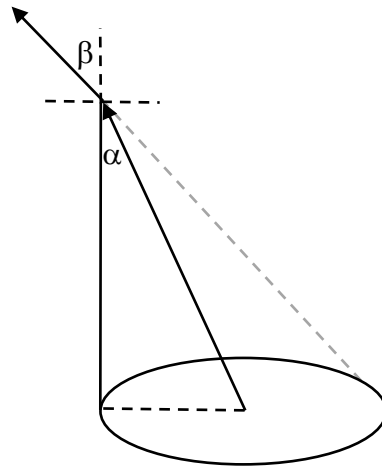
$$\frac{1}{-12} = \frac{1}{6} + \frac{1}{v} \Rightarrow v = -4_{\text{cm}}$$

$$H = -\frac{v}{u} = \frac{-(-4)}{6} = \frac{2}{3}$$

ההגדלה היא פי שני שלישים, ולכן גובה הדמות הוא 2 ס"מ.
התוצאות מתאימות לסרטוט.

שאלה 7 :

א.



ב.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{12} \Rightarrow \alpha = 14.036^\circ$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{6}{12} \Rightarrow \beta = 26.565^\circ$$

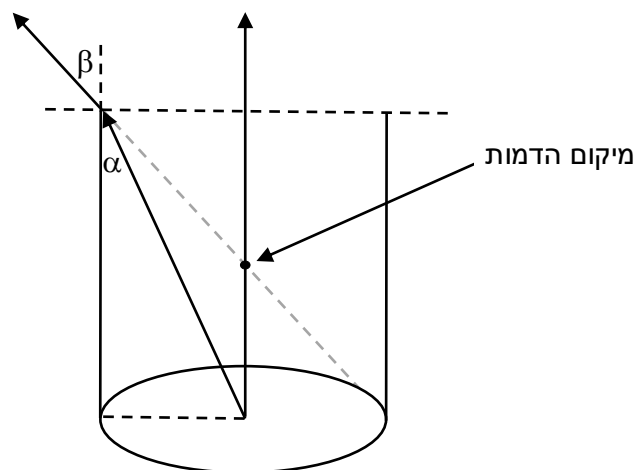
חוק סנל :

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

$$n_1 \sin 14.036 = 1 \cdot \sin 26.565$$

$$n_1 = 1.844$$

ג.



הדמות תיראה גבוהה יותר ממיקום הגוף.

שאלה 8 :

א. 1. $A = 6_{\text{cm}}$

2. $T = \frac{0.1}{2} = 0.05_{\text{sec}} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 20_{\text{HZ}}$

3. $\lambda = 24_{\text{cm}}$

4. $v = \lambda f = 24 \cdot 20 = 480 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$

ב. נקודה C תעלה

נקודה D תעלה.

ג. גל עומד נוצר, כאשר בתוך אורך המיתר נכנס מספר שלם של חצאי אורכי גל.

ד.

$$L = n \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$48 = 2 \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = 48_{\text{cm}}$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$480 = \frac{48}{T}$$

$$T = 0.1_{\text{sec}}$$